



VERIFICATION OF TRANSLATION

I, Toshimasa Suzuki of ARK Mori Building, 13F, 12-32, Akasaka 1-chome, Minato-ku, Tokyo 107, Japan, do hereby certify that I am conversant with the English and Japanese languages and am a competent translator thereof, and I further certify that the attached is an accurate translation of the copy of Japanese Patent Application No. Hei. 11-214068, filed July 28, 1999.

Signed this January 6, 2006

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Toshimasa Suzuki", written over a horizontal line.

Toshimasa Suzuki

BEST AVAILABLE COPY

Japanese Patent Application No. Hei.11-214068

[Document Name]	Patent Application
[Date of Filing]	July 28, 1999
[Address]	Commissioner, Patent Office : Esq.
[Inventor]	
[Address or Residence]	c/o Matsushita Tsushin Kogyo Kabushiki Kaisha, 3-1, Tsunashima-Higashi 4-chome, Kohoku-ku, Yokohama-shi, Kanagawa
[Name]	Shinya Adachi
[Inventor]	
[Address or Residence]	c/o Matsushita Tsushin Kogyo Kabushiki Kaisha, 3-1, Tsunashima-Higashi 4-chome, Kohoku-ku, Yokohama-shi, Kanagawa
[Name]	Satoko Miyama
[Applicant for Patent]	
[Identification No.]	000005821
[Name or Appellation]	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
[Agent]	
[Identification No.]	100099254
[Attorney]	
[Name or Appellation]	Masaaki Yaku
[Selected Agent]	
[Identification No.]	100100918
[Attorney]	
[Name or Appellation]	Kimiharu Ohashi
[Selected Agent]	
[Identification No.]	100105485
[Attorney]	
[Name or Appellation]	Masanori Hirano
[Selected Agent]	
[Identification No.]	100108729
[Attorney]	

[Name or Appellation]	Hiroki Hayashi
[Indication of Fee]	
[Deposit Account Book No.]	037419
[Amount of Payment]	21,000
[List of Filed Documents]	
[Filed Document Name]	Specification 1
[Filed Document Name]	Abstract 1
[Filed Document Name]	Drawings 1

[Designation of Document] Specification

[Title of the Invention]

A method for transmitting location information on a digital map and apparatus for implementing the method

[Claims]

1. A location information transmission method for reporting on-road location on a digital map, characterized in that an information provider transmits on-road location information by using road shape data including said on-road location information consisting of coordinate lines representing the road shape of a road section having a length that depends on the situation and relative data indicating said on-road location in said road section and that a party receiving said on-road location information performs shape matching to identify said road section on the digital map and uses said relative data to identify the on-road location in said road section.
2. A location information transmission method according to claim 1, characterized in that said method uses coordinate lines arranging latitude/longitude data of the road point per predetermined distance interval as coordinate lines representing said road shape.
3. A location information transmission method according to claim 1, characterized in that said method uses distance data from a specific point in the road section as said relative data.
4. Location information transmission apparatus for

exchanging information about the on-road location on a digital map, characterized in that apparatus at an information provider comprises a location information converter for converting transmit on-road location information to road shape data including said on-road location consisting of coordinate lines representing the road shape of a road section having a length that depends on the situation and relative data indicating said on-road location in said road section, and that apparatus at a party receiving the on-road location information comprises a shape matching section for performing shape matching by using said road shape data, identifying said road section on a digital map and identifying the on-road location in the road section by using said relative data.

5. Location information transmission apparatus according to claim 4, characterized in that said apparatus uses coordinate lines arranging latitude/longitude data of the road point per predetermined distance interval as coordinate lines representing said road shape.

6. Location information transmission apparatus according to claim 4, characterized in that said apparatus uses distance data from a specific point in said road section as said relative data.

7. A traffic information provision/reception system, characterized in that said system comprises location information transmission apparatus according to claim 4.

8. A traffic information provision/reception system according to claim 7, characterized in that apparatus at said information provider is a center for collecting traffic information in the area and that apparatus at said party receiving the on-road location information is a center for collecting traffic information in other areas.

9. A traffic information provision/reception system according to claim 7, characterized in that apparatus at said information provider is an infrastructure for providing traffic information and that apparatus at said party receiving the on-road location information is a car-mounted navigation apparatus.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field to which the Invention Belongs]

The present invention relates to an information transmission method for reporting location information such as traffic jams and accidents for example in a traffic information provision system and apparatus for exchanging location information using the method, and in particular to such a method and apparatus that can correctly report a location on a digital map.

[0002]

[Prior Art]

In recent years, the number of vehicles that have car-mounted navigation apparatus has been increasing rapidly. The car-mounted navigation system maintains a digital map database and is capable of displaying the map around the vehicle on a screen based on the latitude/longitude data received by a GPS receiver as well as displaying the travel locus and the result of search for a route to the destination on the map.

[0003]

In Japan, digital map databases are prepared by several companies. The problem is that map data contains errors inherent in the reduced-scale map. The errors depend on individual digital maps. Some of the maps on the market drawn on the scale of 1:25000 contains errors of about 50 meters depending on the location.

[0004]

Latitude/Longitude data obtained from a GPS receiver may contain errors of several tens of meters.

[0005]

Some models of car-mounted navigation apparatus on the market receives traffic jam information and accident information from a traffic information provision system and displays the traffic jam and accident locations on the map or performs route search using such information as additional search conditions.

[0006]

In a related art traffic information provision system, as shown in Fig. 7, traffic information is provided from a traffic information collecting center 71 that has local jurisdiction over an area to an information delivery center 72. Traffic information edited for each transmission medium including FM broadcasts, road beacons and cell phones is transmitted via respective media.

[0007]

The traffic information collecting center 71 exchanges traffic information with a traffic information collecting center 78 in other areas to collect traffic information in a wide service area including the peripheral areas.

[0008]

In the traffic information, for example, in case latitude/longitude data on the location is presented alone in order to report a traffic jam location or accident location, various errors are contained depending on the kind of digital map database of the car-mounted navigation apparatus as mentioned earlier. Thus, different accident locations on the road could be recognized by the car-mounted navigation apparatus retaining a digital map database from Company A and the car-mounted navigation apparatus retaining a digital map database from Company B.

[0009]

In order to alleviate incorrect information transmission,

as shown in Fig. 8(a), crossings a, b on a road network are assumed as nodes, and a road c connecting the nodes as a link. Each node is assigned a node number uniquely representing the node (a=1111, b=3333). Each link is assigned a link number uniquely representing the link (c=11113333). In the digital map database of each company are stored the node numbers and link numbers thus assigned, in correspondence with each crossing and road.

[0010]

Traffic information displays a point on the road by first specifying a link number then the distance in meters from the start of the link. For example, a display "Location 200 meters from the start of the road with link number=11113333 " allows the user to obtain the location P on the same road by tracing the road with link number=11113333 as far as 200 meters from the node with node number 1111, irrespective of what digital map data is used by the car-mounted navigation system in question.

[0011]

[Problems that the Invention is to Solve]

Node numbers and link numbers defined on a road network must be changed to new numbers in case a road d is constructed or a road is modified as shown in Fig. 8(b). Such modifications to node numbers and link numbers require updating of digital map data from each company.

[0012]

Construction of or modification to a road continue into the future. As long as on-road location display is made using node numbers and link numbers, maintenance of digital map databases is permanently accompanied by huge workload and resulting costs.

[0013]

The information delivery center must send information that complies with past node numbers and link numbers for a predetermined period, for example three to five years, as well as the information of the latest year, in order to support navigation systems sold in the past. This causes huge maintenance workload.

[0014]

The invention solves such related art problems and aims at providing a location information transmission method that can report a location on a digital map without excessive maintenance workload and apparatus for implementing the method.

[0015]

[Means for Solving the Problems]

In a location information transmission method according to the invention, an information provider transmits on-road location information by using road shape data consisting of coordinate lines representing the road shape of a road section having a length that depends on the situation and relative data

indicating the on-road location in the road section. A party receiving the on-road location information performs shape matching to identify the road section on the digital map and uses relative data to identify the on-road location in this road section.

[0016]

In location information transmission apparatus according to the invention, apparatus at an information provider comprises a location information converter for converting transmit on-road location information to road shape data consisting of coordinate lines representing the road shape of a road section having a length that depends on the situation and relative data indicating the on-road location in the road section. Apparatus at a party that receives the on-road location information comprises a shapematching section for performing shapematching by using the received road shape data, identifying the road section on a digital map and identifying the on-road location in the road section by using the relative data.

[0017]

Thus, it is possible to correctly report a location on a digital map as well as the travel direction of the vehicle without defining node numbers or link numbers on a road network.

[0018]

[Mode for Carrying Out the Invention]

The first aspect of the invention is a location information

transmission method for reporting on-road location on a digital map, characterized in that an information provider transmits on-road location information by using road shape data including the on-road location information consisting of coordinate lines representing the road shape of a road section having a length that depends on the situation and relative data indicating the on-road location in the road section and that a party receiving the on-road location information performs shape matching to identify the road section on the digital map and uses the relative data to identify the on-road location in the road section. This makes it possible to correctly report a location on a digital map without defining node numbers or link numbers on a road network.

[0019]

The second aspect of the invention uses coordinate lines arranging latitude/longitude data of the road point per predetermined distance interval as coordinate lines representing the road shape. A party receiving the on-road location information uses the latitude/longitude data of each point to perform shape matching thus identifying the road section having the same road shape.

[0020]

The third aspect of the invention uses distance data from a specific point in the road section as the relative data. A party receiving the on-road location information uses the

distance data to identify the on-road location after identifying the road section.

[0021]

The fourth aspect of the invention is location information transmission apparatus for exchanging information about the on-road location on a digital map, characterized in that apparatus at an information provider comprises a location information converter for converting transmit on-road location information to road shape data including the on-road location consisting of coordinate lines representing the road shape of a road section having a length that depends on the situation and relative data indicating the on-road location in the road section, and that apparatus at a party receiving the on-road location information comprises a shape matching section for performing shape matching by using the road shape data, identifying the road section on a digital map and identifying the on-road location in the road section by using the relative data. This makes it possible to correctly exchange information about the location on a digital map without defining node numbers or link numbers on a road network.

[0022]

The fifth aspect of the invention uses coordinate lines arranging latitude/longitude data of the road point per predetermined distance interval as coordinate lines representing the road shape. The shape matching section of

the apparatus at a party receiving the on-road location information uses the latitude/longitude data of each road point to perform shape matching thus identifying the road section having the same road shape.

[0023]

The sixth aspect of the invention uses distance data from a specific point in the road section as the relative data. The shape matching section of the apparatus at a party receiving the on-road location information uses the distance data to identify the on-road location after identifying the road section.

[0024]

The seventh aspect of the invention is a traffic information provision/reception system to which location information transmission apparatus according to the fourth aspect of the invention is applied. This makes it possible to correctly report the location on a digital map without using node numbers or link numbers.

[0025]

The eighth aspect of the invention is characterized in that apparatus at the information provider is a center for collecting traffic information in the area and that apparatus at the party receiving the on-road location information is a center for collecting traffic information in other areas. This makes it possible to use the location information transmission

method for exchange of traffic information between centers.
[0026]

The ninth aspect of the invention is characterized in that apparatus at the information provider is an infrastructure for providing traffic information and that apparatus at the party receiving the on-road location information is a car-mounted navigation apparatus. This makes it possible to use the location information transmission method for information provision to car-mounted navigation apparatus.
[0027]

Embodiments of the invention will be described referring to the drawings.

[0028]

(First embodiment)

In the first embodiment, a location information transmission method according to the invention will be described taking as an example the case where traffic information is exchanged between traffic information collecting centers in Fig. 7

[0029]

The traffic information collecting center A, as shown in Fig. 1, comprises an event information input section 1 for inputting event information such as traffic accidents and traffic jams, a location information converter 2 for generating location information representing the event location, a

location information transmitter 3 for transmitting the generated location information, a location information receiver 6 for receiving the location information, a shape matching section 5 for performing shape matching and identifying the event location from the location information, a digital map display section 4 for displaying the event location on a map, and a database 7 for digital maps. The traffic information collecting center B has the same configuration as the traffic information collecting center A.

[0030]

Operation flow of the traffic information collecting center is shown in Fig. 2.

(Step 1:) When an event such as a traffic accident or a traffic jam takes place, (Step 2:) The event details and the event location information are input to the event information input section 1 of the traffic information collecting center. For example, when information indicating occurrence of a traffic jam is input to a vehicle detector installed on the road, (Step 3:) the location information converter 2 generates road shape data including traffic jam location consisting of coordinate lines representing the road shape of a road section having a predetermined length and distance data indicating the distance from the start point of the road section to the traffic jam location, in order to report the traffic jam information to the traffic information collecting center B.

[0031]

Fig. 3 is a schematic view showing the location information generated by the location information converter 2. In case a traffic jam has occurred in the section A to B on the road, the road shape of the road including the section is displayed in a coordinate line consisting of 600 points in 5-meter intervals, $P_0(x_0, y_0)$, $P_1(x_1, y_1)$, ..., $P_{600}(x_{600}, y_{600})$. Here, x_k and y_k are latitude and longitude data of the on-road point P_k acquired from the digital database 7. Further, the distance l_1 from the point $P_0(x_0, y_0)$ to the traffic jam start point A and the distance l_2 from the point $P_0(x_0, y_0)$ to the traffic jam end point B are obtained and the road shape data : (x_0, y_0) (x_1, y_1) (x_{600}, y_{600}) and traffic jam distance data: l_1 to l_2 m are generated as location information.

[0032]

Rank information indicating the degree of traffic jam and information indicating the type of a digital map database used are added to the location information to create transmit information and (Step 4:) the location information transmitter 3 transmits the information to the traffic information collecting center B.

[0033]

(Step 5:) In the traffic information collecting center, receiving the information at the location information receiver 6, (Step 6:) the shape matching section 5 performs shape matching

of map data in the digital map database 7 and the coordinate lines indicating the road shape to identify the road section on the digital map, then identifies the traffic jam section on the digital map based on the distance data from the start point of the road section.

[0034]

Fig. 4 shows an example of shape matching.

[0035]

Roads Q, R included within the error range around the $P_0 (x_0, y_0)$ point of map data read from the digital map database 7 are selected as candidates.

[0036]

Then, locations Q_0, R_0 on each candidate road closest to $P_0 (x_0, y_0)$ are obtained and distance P_0-Q_0 and distance P_0-R_0 are calculated.

[0037]

This operation is carried out for each point $P_0 (x_0, y_0)$, $P_1(x_1, y_1)$, , $P_{600}(x_{600}, y_{600})$ and the road section where the additional value of the root mean square of the distances from each point $P_0, P_1, , P_{600}$ is smallest is obtained.

[0038]

Then the section l_1-l_2 m from the start point of the road section is identified as a traffic jam section.

[0039]

(Step 7:) The digital map display section 4 reads data

from the digital map database 7 and displays a map then paints the colors corresponding to the traffic jam levels in the traffic jam section obtained by the shape matching section 5.

[0040]

In this way, the party receiving information can perform shape matching and identify the road section having the road shape without defining node numbers or link numbers, when the information provider represents the road shape using coordinate lines.

[0041]

While the interval of points used to indicate the shape of the road section is 5 meters and the number of points is 600 in this embodiment, the interval and the number are not intended to limit the invention.

[0042]

While latitude and longitude data is used as coordinate data of coordinate lines in this embodiment, other coordinate data may be used so long as the data can be shared by the information provider and the information receiver.

[0043]

By adding effective auxiliary information to the transmit location information, it is possible to enhance the efficiency of shape matching at the receiving party.

[0044]

As a shape matching algorithm, a method other than the

illustrated least square method may be used.

[0045]

(Second embodiment)

In the second embodiment, transmission of location information between the infrastructure of the traffic information provision system (information provider) and the car-mounted navigation apparatus will be described.

[0046]

Fig. 5 shows an infrastructure 51 that provides information and car-mounted navigation apparatus 61 that receives information.

[0047]

The infrastructure 51 comprises an event information input section 52 for inputting event information, a location information converter 53 for generating location information representing the event location, a location information transmitter 54 for transmitting the generated location information, a digital map display section 55, and a digital map database 56.

[0048]

The car-mounted navigation apparatus 61 comprises a location information receiver 62 for receiving location information, a shape matching section 63 for performing shape matching and identifying the event location from the location information, a digital map display section 64 for displaying

the event location on a map, and a digital map database 65.
[0049]

Operation of the infrastructure is the same as the operation of step 1 through step 4 of Fig. 2. Operation of the car-mounted navigation apparatus is the same as the operation of step 5 through step 7 of Fig. 2.

[0050]

In the traffic information provision system, the infrastructure provides information including the coordinate lines of the road section of a predetermined length including the event location and the information on the event location that uses the road section as a reference, via FM broadcasts and beacons. The car-mounted navigation apparatus identifies the road section from the coordinate lines and identifies the event location by using the road section as a reference. Thus, it is possible to correctly report the location on a digital map without defining node numbers or link numbers.

[0051]

Fig. 6 shows a case where the car-mounted navigation apparatus comprises an event information input section, a location information converter, a location information transmitter, a location information receiver, a shape matching section, a digital map display section, and a digital map database. The car-mounted navigation apparatus can report the accident location to the infrastructure should an accident take

place.

[0052]

In this practice, the car-mounted navigation apparatus acquires from the digital map database coordinate data of plural locations in the road section of a predetermined length including the accident location. Then the car-mounted navigation apparatus transmits the coordinate data and information on the event location using the road section as a reference. The center receives the information and performs shape matching to identify the road section from the road shape, then identifies the accident location.

[0053]

[Advantages of the Invention]

As understood from the foregoing description, a location information transmission method and apparatus can correctly report the location on a digital map to a distant party without using node numbers or link numbers on a road network.

[0054]

With this method, it is possible to substantially reduce workload and costs for maintenance of digital map databases thus reducing the social costs for maintaining the traffic information provision system.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a block diagram showing a configuration of

location information transmission apparatus in the first embodiment of the invention;

Fig. 2 is a flowchart showing the operation of location information transmission apparatus in the first embodiment of the invention;

Fig. 3 is an explanatory drawing illustrating road shape data and distance data constituting the road location information;

Fig. 4 is an explanatory drawing showing an example of shape matching;

Fig. 5 is a block diagram showing a configuration of location information transmission apparatus in the second embodiment of the invention;

Fig. 6 is a block diagram showing another configuration of location information transmission apparatus in the second embodiment;

Fig. 7 is an explanatory drawing showing a traffic information provision system;

Fig. 8(a) is an explanatory drawing of node numbers and link numbers;

Fig. 8(b) is an explanatory drawing of modifications to node numbers and link numbers made when a new road is constructed.

[Description of the Reference Numerals and Signs]

1, 52: Event information input section

2, 53: Location information converter
3, 54: Location information transmitter
4, 55, 64: Digital map display section
5, 63: Shape matching section
6, 62: Location information receiver
7, 56, 65: Digital map database
51: Infrastructure
61: Car-mounted navigation apparatus
71: Traffic information collecting center A
72: Information delivery center
74: FM station
75: Beacon
78: Traffic information collecting center B

[Abstract]

[Problem]

Providing apparatus that exchanges location information
on a digital map without maintenance workload

[Means for Resolution]

Location information transmission apparatus for
exchanging information about the on-road location on a digital
map, characterized in that apparatus at an information provider
comprises a location information converter for converting
transmit on-road location information to road shape data
including the on-road location consisting of coordinate lines
representing the road shape of a road section having a length
that depends on the situation and relative data indicating the
on-road location in the road section, and that apparatus at
a party receiving the on-road location information comprises
a shape matching section for performing shape matching by using
the road shape data, identifying the road section on a digital
map and identifying the on-road location in the road section
by using the relative data. This makes it possible to correctly
exchange information about the location on a digital map without
defining node numbers or link numbers on a road network.

[Selected Drawing]

Fig. 1

Fig. 1

Center A

- 1: Event information input section
- 2: Location information converter
- 3: Location information transmitter
- 4: Digital map display section
- 5: Shape matching section
- 6: Location information receiver
- 7: Digital map database

Center B

Location information receiver

Location information transmitter

Fig. 2

Start

- st.1: Occurrence of event
- st.2: Input of event location
- st.3: Conversion of location information
- st.4: Transmission of location information
- st.5: Reception of location information
- st.6: Shape matching, identification of location
- st.7: Display of event using icons

End

Fig. 5

51: Infrastructure

52: Event information (location, etc.) input section

53: Location information converter

54: Location information transmitter

55: Digital map display section

56: Digital map database

61: Car-mounted navigation apparatus

62: Location information receiver

63: Shape matching section

64: Digital map display section

65: Digital map database

Fig. 6

#1 Infrastructure

#2 Infrastructure

#3 Event information input section

#4 Location information converter

#5 Location information transmitter

#6 Digital map database

#7 Digital map display section

#8 Shape matching section

#9 Location information receiver

#10 Car-mounted navigation apparatus (with transmitter feature)

#11 Location information receiver

#12 Location information transmitter

Fig. 7

71: Traffic information collecting center A

72: Information delivery center

73: Media center

74: FM station

78: Traffic information collecting center B

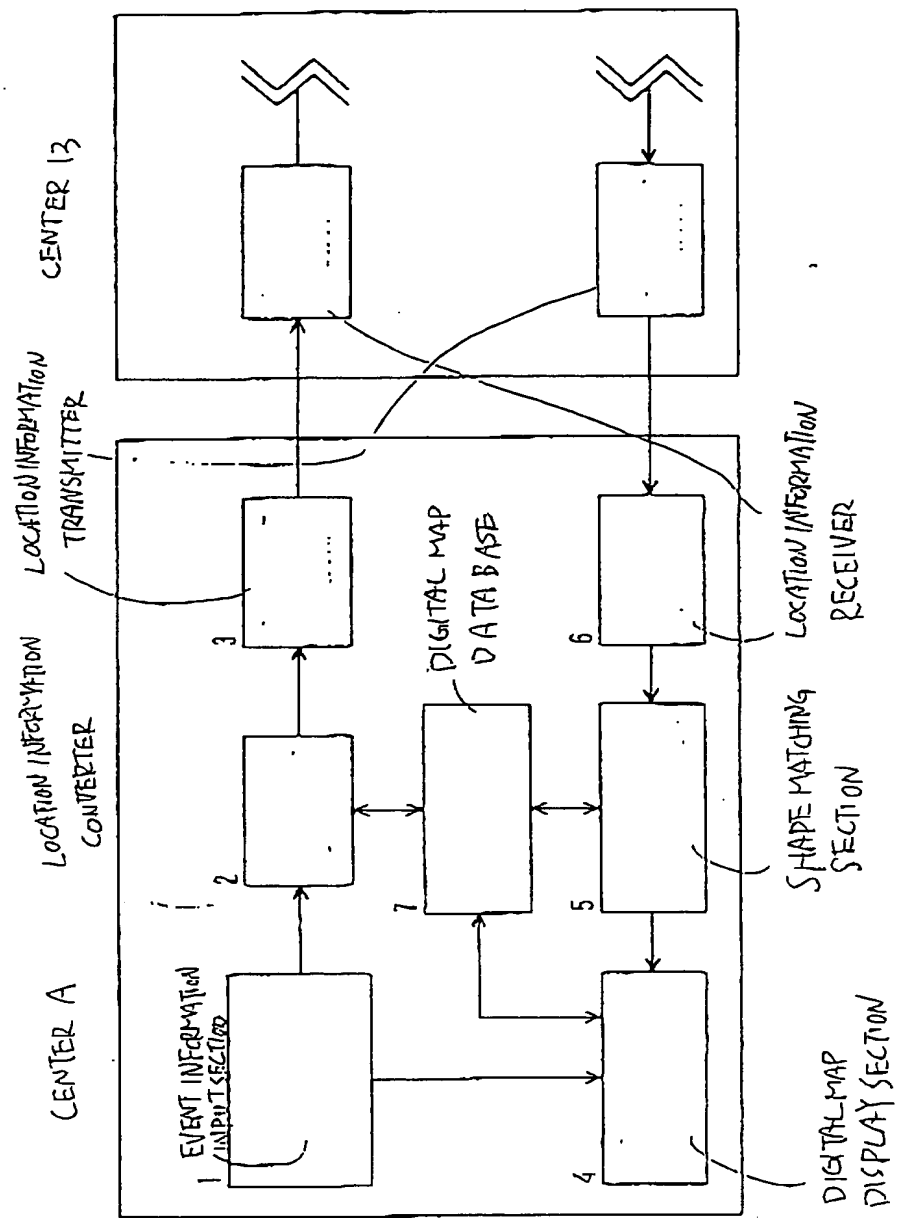


FIG. 1

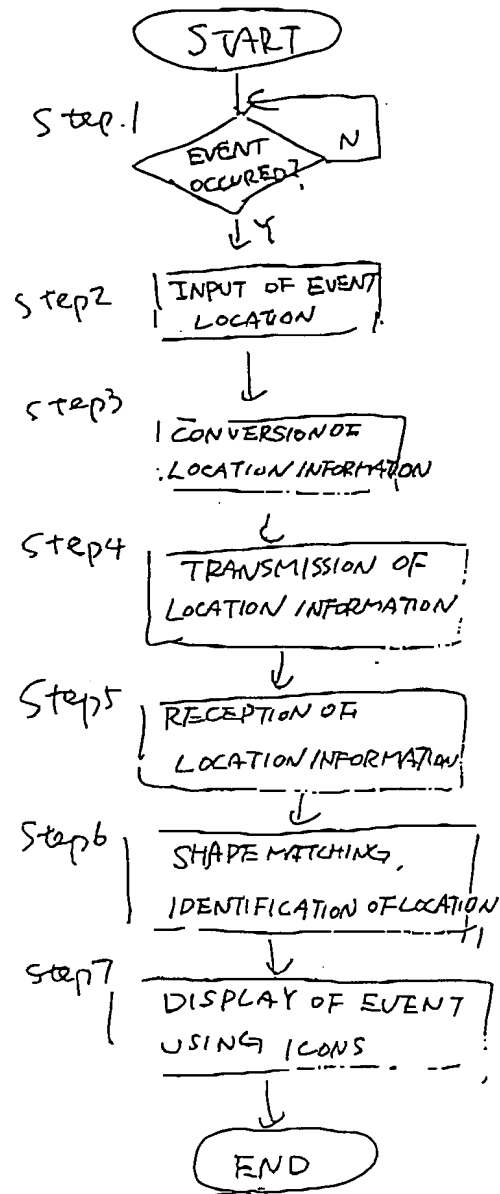


FIG. 2

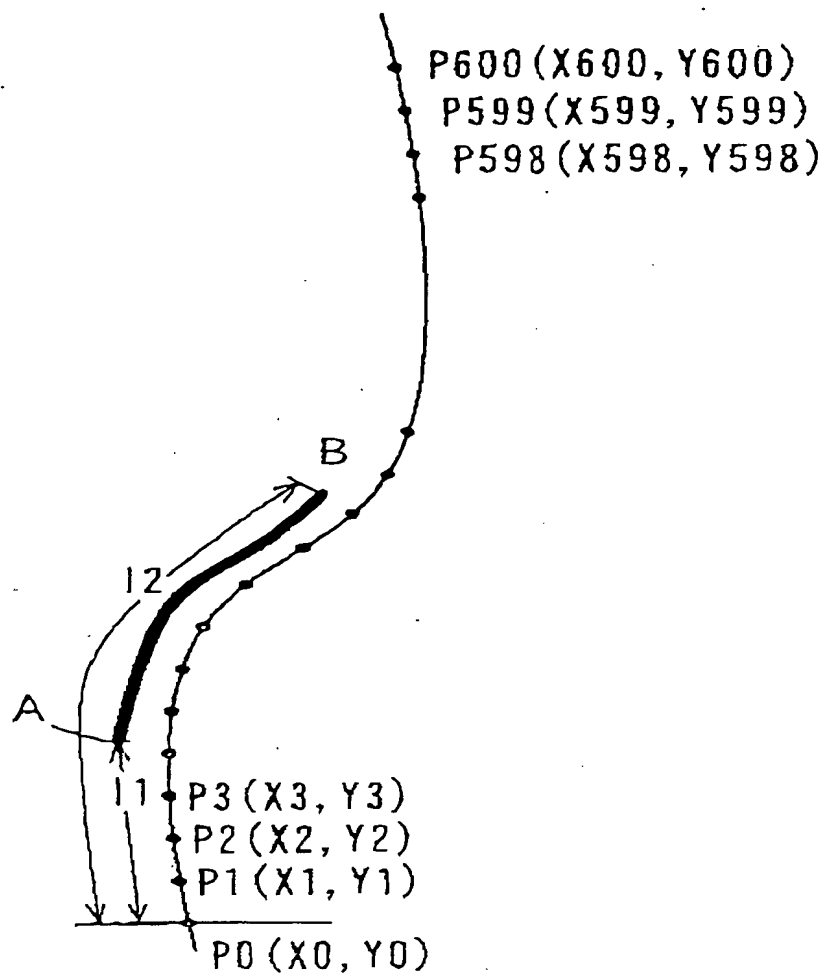
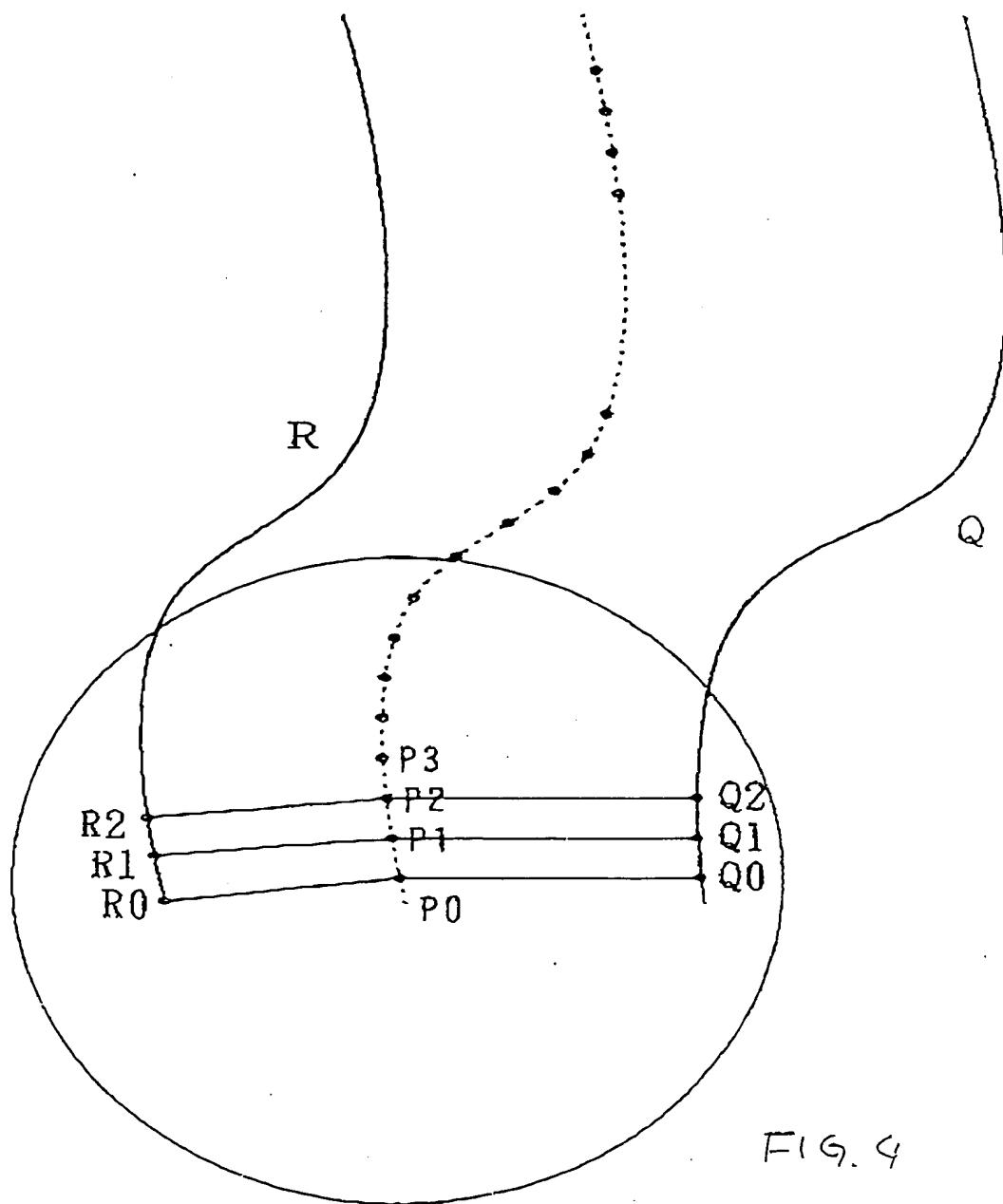
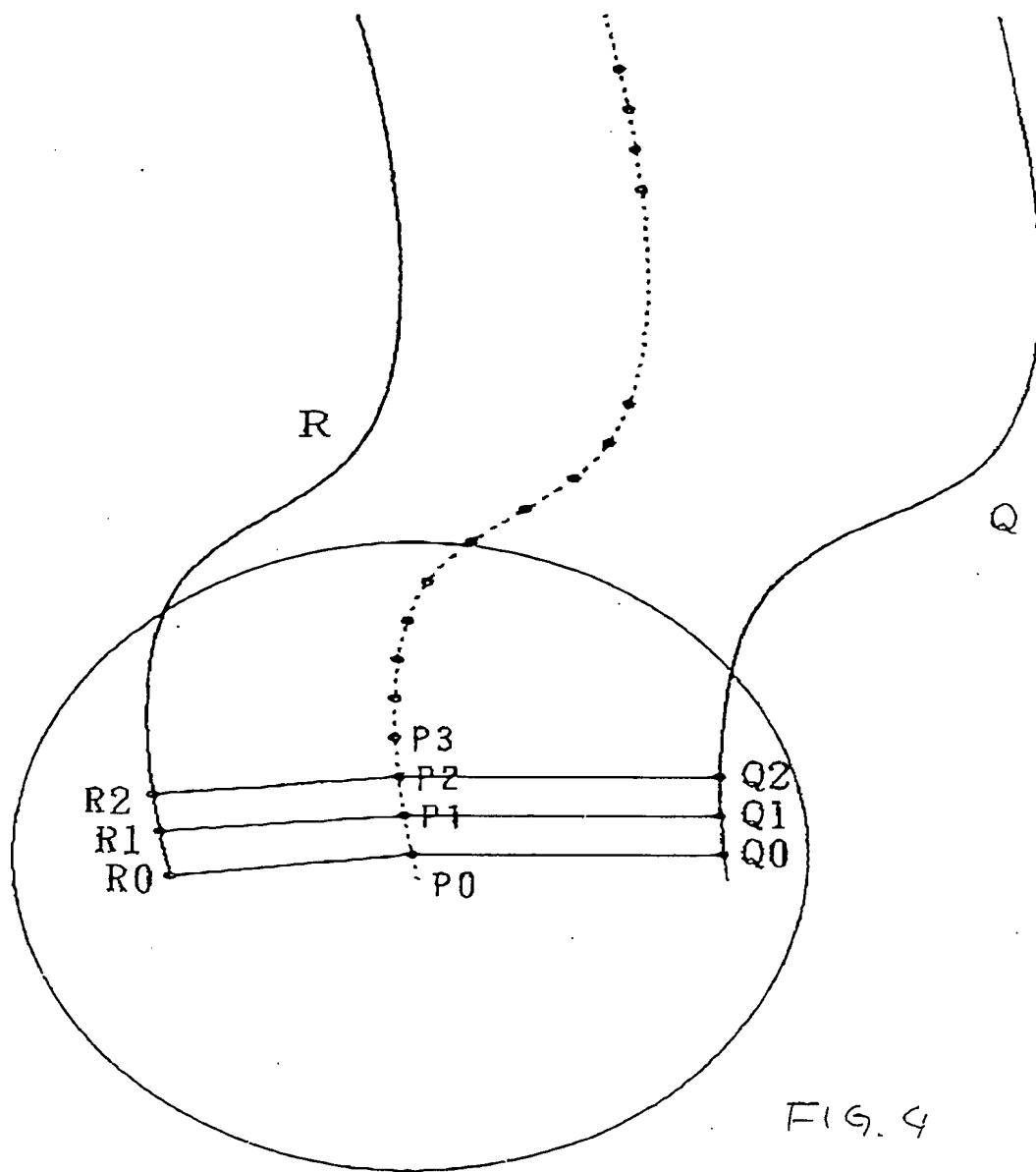


FIG. 3





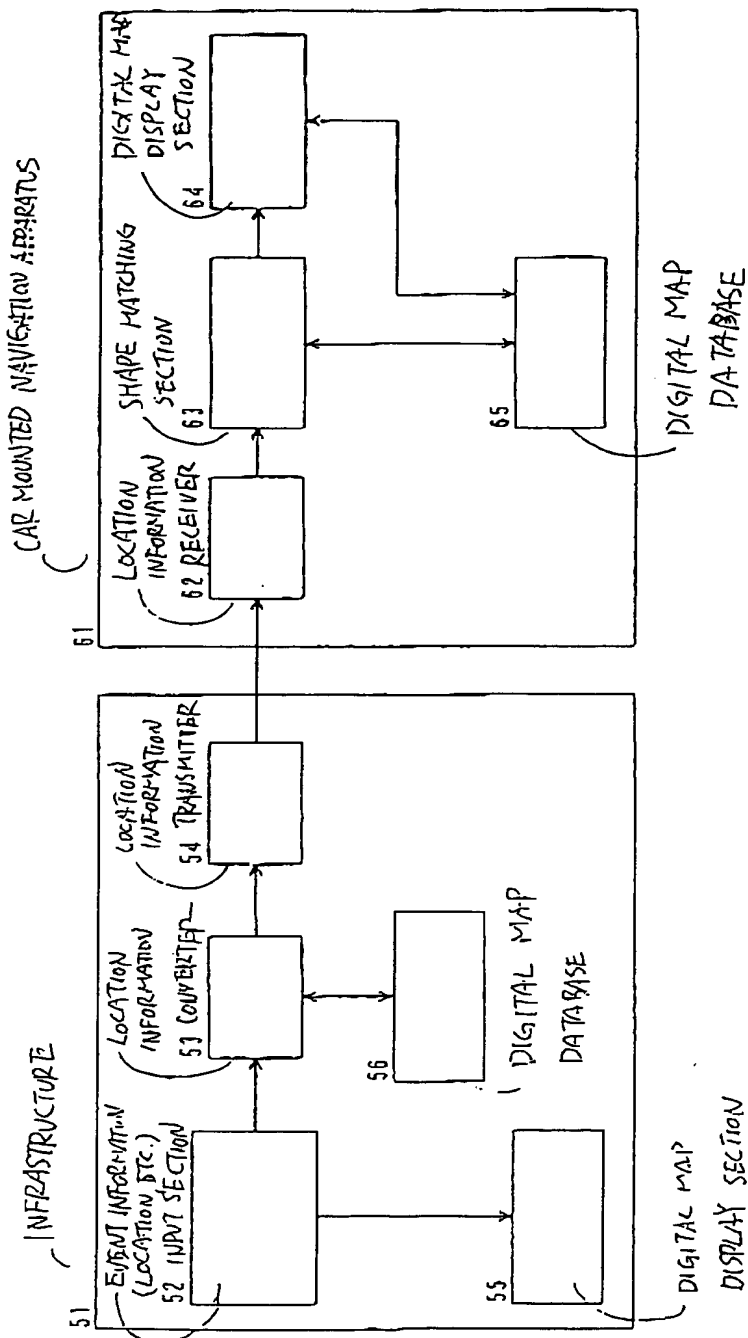


FIG. 5

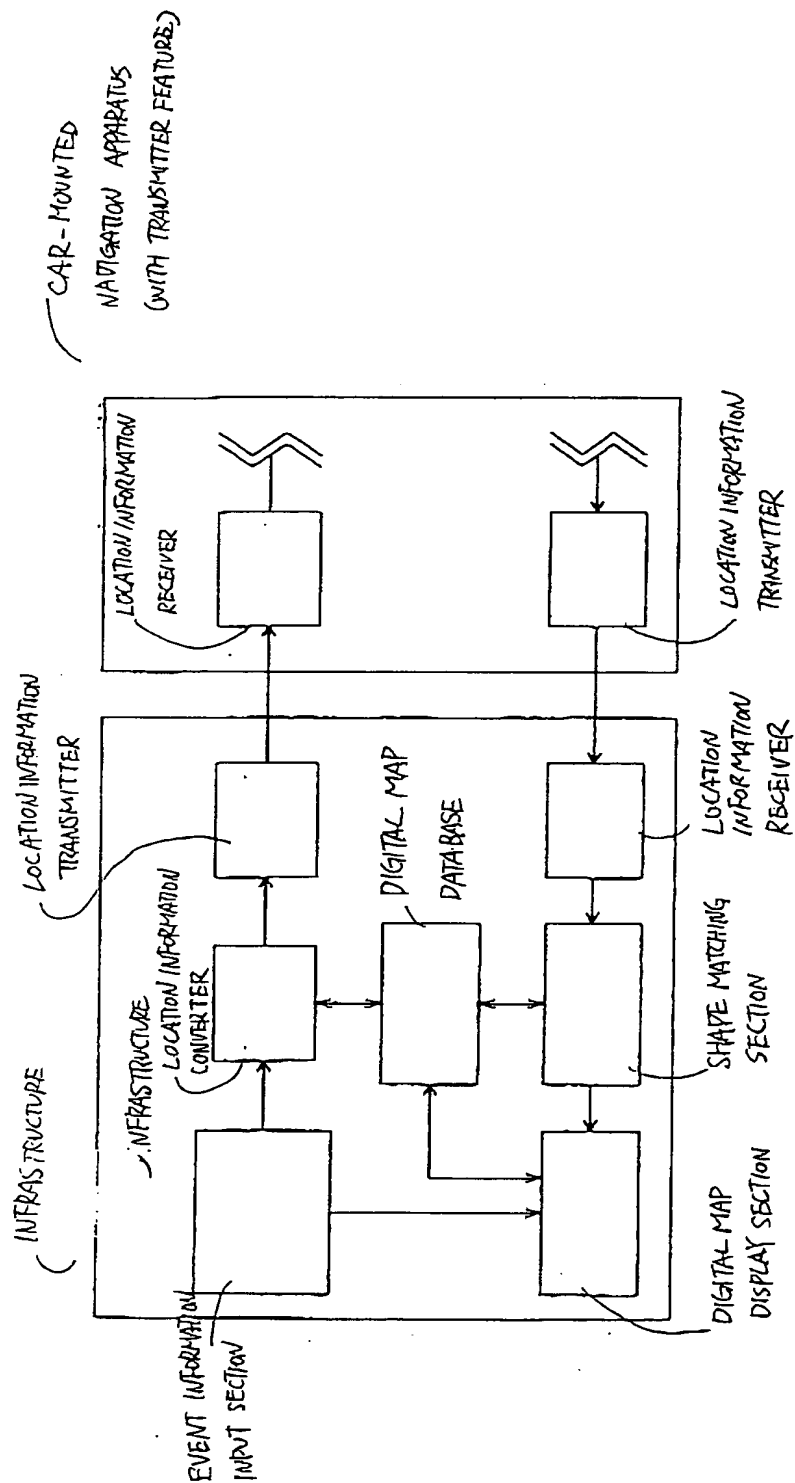


FIG. 6

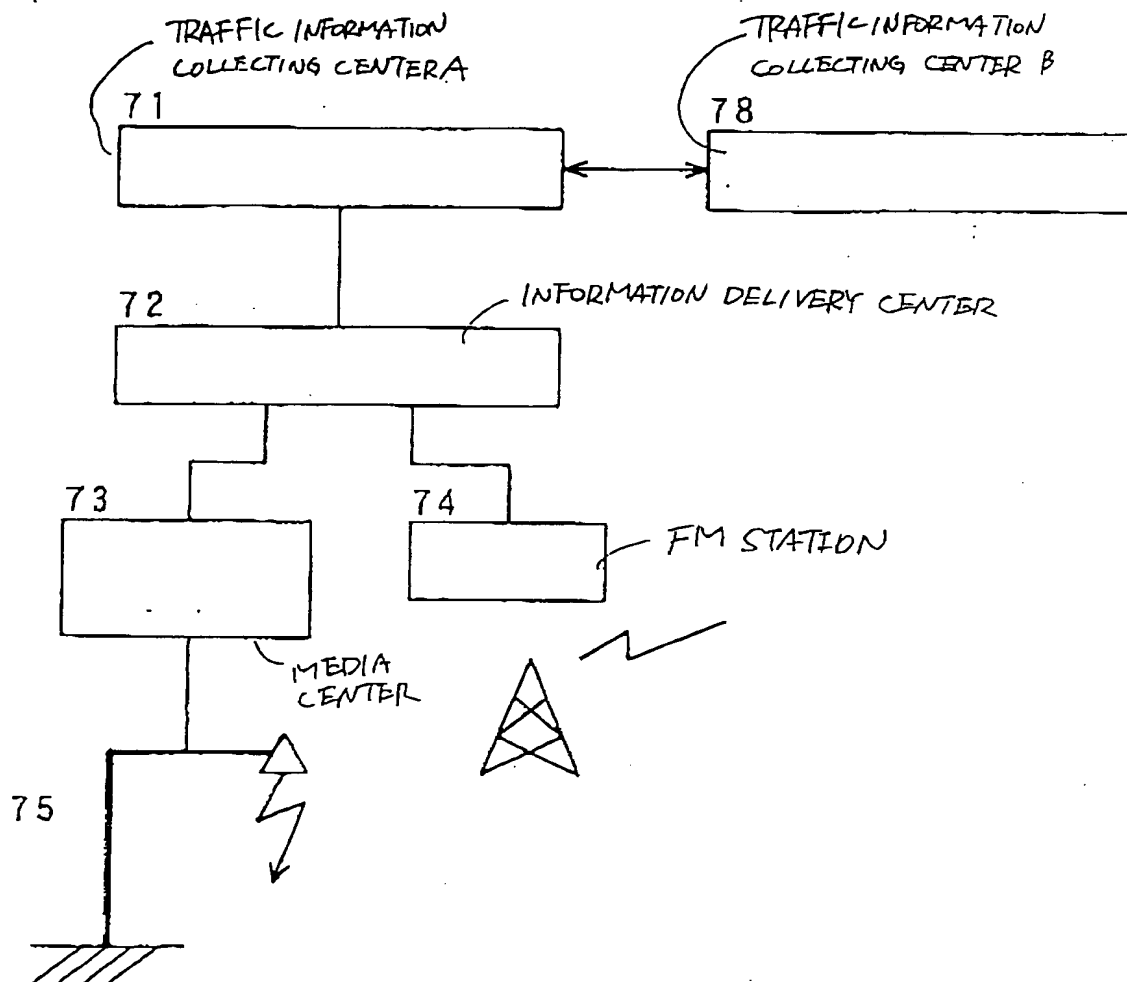


FIG. 7.

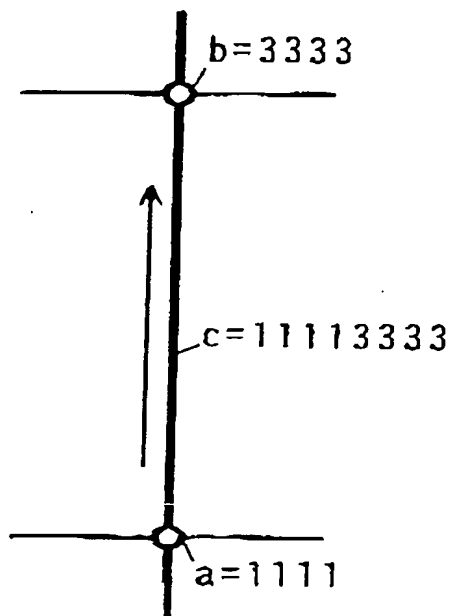


FIG. 8A

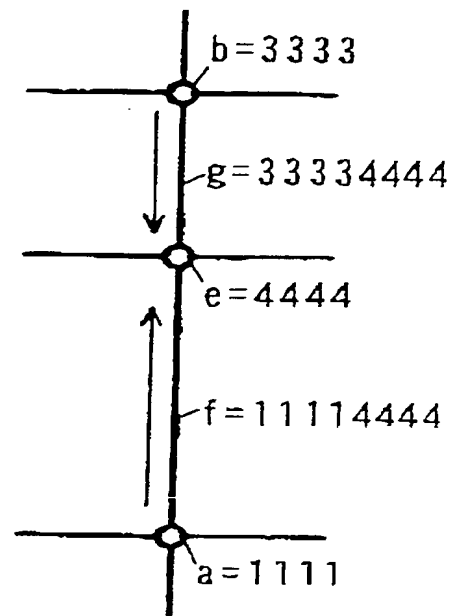


FIG. 8B

全項目

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開2001-41757(P2001-41757A)
(43)【公開日】平成13年2月16日(2001. 2. 16)
(54)【発明の名称】デジタル地図の位置情報伝達方法とそれを実施する装置
(51)【国際特許分類第7版】

G01C 21/00
G08G 1/0969
G09B 29/00
29/10

【FI】

G01C 21/00 E
G08G 1/0969
G09B 29/00 A
29/10 A

【審査請求】未請求

【請求項の数】9

【出願形態】OL

【全頁数】7

(21)【出願番号】特願平11-214068

(22)【出願日】平成11年7月28日(1999. 7. 28)

(71)【出願人】

【識別番号】000005821

【氏名又は名称】松下電器産業株式会社

【住所又は居所】大阪府門真市大字門真1006番地

(72)【発明者】

【氏名】足立 晋哉

【住所又は居所】神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72)【発明者】

【氏名】市島 聡子

【住所又は居所】神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(74)【代理人】

【識別番号】100099254

【弁理士】

【氏名又は名称】役 昌明(外3名)

【テーマコード(参考)】

2C032
2F029
5H180

【Fターム(参考)】

2C032 HB23 HB24 HB25 HD30
2F029 AA02 AB05 AC02 AC14 AC19 AD01
5H180 AA01 BB04 BB05 DD04 EE18 FF05 FF07 FF12 FF13 FF22 FF27

(57)【要約】

【課題】メンテナンスの負担を伴わずに、デジタル地図上の位置情報を情報交換する装置を提供

する。

【解決手段】デジタル地図上の道路位置について情報交換する位置情報伝達装置において、情報提供側の装置に、伝達する道路位置の情報を、その道路位置を含む所定長の道路区間の道路形状を示す座標列から成る道路形状データと、この道路区間内での道路位置を示す相対データとに変換する位置情報変換部2を設け、情報受信側の装置に、道路形状データを用いて形状マッチングを行い、デジタル地図上の道路区間を特定し、相対データを用いて道路区間内の道路位置を特定する形状マッチング部5を設ける。道路網にノード番号やリンク番号を定義しなくても、デジタル地図上の位置を正確に情報交換することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル地図上の道路位置を伝えるための位置情報伝達方法において、情報提供側は、前記道路位置を含む、状況に応じた長さの道路区間の道路形状を示す座標列から成る道路形状データと、前記道路区間内での前記道路位置を示す相対データとを用いて道路位置情報を伝達し、前記道路位置情報を受信した側では、形状マッチングを行って、デジタル地図上の前記道路区間を特定し、前記相対データを用いて前記道路区間内の道路位置を特定することを特徴とする位置情報伝達方法。

【請求項2】 前記道路形状を示す座標列として、所定距離間隔ごとの道路地点の緯度・経度データを配列した座標列を用いることを特徴とする請求項1に記載の位置情報伝達方法。

【請求項3】 前記相対データとして、前記道路区間中の特定地点からの距離データを用いることを特徴とする請求項1に記載の位置情報伝達方法。

【請求項4】 デジタル地図上の道路位置について情報交換する位置情報伝達装置において、情報提供側の装置は、伝達する道路位置の情報を、前記道路位置を含む、状況に応じた長さの道路区間の道路形状を示す座標列から成る道路形状データと、前記道路区間内での前記道路位置を示す相対データとに変換する位置情報変換部を備え、情報受信側の装置は、前記道路形状データを用いて形状マッチングを行い、デジタル地図上の前記道路区間を特定し、前記相対データを用いて前記道路区間内の道路位置を特定する形状マッチング部を備えることを特徴とする位置情報伝達装置。

【請求項5】 前記道路形状を示す座標列として、所定距離間隔ごとの道路地点の緯度・経度データを配列した座標列を用いることを特徴とする請求項4に記載の位置情報伝達装置。

【請求項6】 前記相対データとして、前記道路区間中の特定地点からの距離データを用いることを特徴とする請求項4に記載の位置情報伝達装置。

【請求項7】 請求項4に記載の位置情報伝達装置を備えることを特徴とする交通情報提供／受信システム。

【請求項8】 前記情報提供側の装置が、地域の交通情報を収集するセンターであり、前記情報受信側の装置が、他の地域の交通情報を収集するセンターであることを特徴とする請求項7に記載の交通情報提供／受信システム。

【請求項9】 前記情報提供側の装置が、交通情報を提供するインフラであり、前記情報受信側の装置が、車両に搭載された車載器であることを特徴とする請求項7に記載の交通情報提供／受信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、交通情報提供システムなどにおいて、渋滞や事故等の位置情報を伝えるための情報伝達方法と、その方法を用いて位置についての情報交換を行う装置に関し、特に、デジタル地図上の位置を的確に伝えられるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ナビゲーション車載器を搭載する車両が急激に増加している。車載ナビゲーションシステムでは、デジタル地図データベースを保持し、GPS受信機で受信する緯度・経度データに基づいて、自車位置周辺の地図を画面に表示したり、走行軌跡や目的地までの経路探索結果を地図上に併せて表示することができる。

【0003】我が国において、デジタル地図のデータベースは、現在、数社で作成されているが、縮尺地図の宿命として、地図データには誤差が含まれている。その誤差はそれぞれのデジタル地図により違っているが、一部の1/25000の地図には、場所により凡そ50m程度の誤差が含まれているものも市販されている。

【0004】また、GPS受信機から得られる緯度・経度データにも数10mの誤差が含まれている。

【0005】また、ナビゲーション車載器では、交通情報提供システムから提供される渋滞情報や事故情報などの交通情報を受信して、渋滞や事故位置を地図上に表示したり、それらの情報を条件に加えて経路探索を実施する機種が作られている。

【0006】過去実現された交通情報提供システムでは、図7に示すように、地域を管轄する交通情報収集センター71から情報配信センター72に交通情報が供給され、各メディア(FM放送、路上ビーコン、携帯電話)用に編集された交通情報がそれぞれのメディアを通じて送信される。

【0007】また、交通情報収集センター71は、他の地域の交通情報収集センター78と交通情報を交換し、周辺地域を含む広い圏内の交通情報を収集する。

【0008】この交通情報において、例えば、渋滞位置や事故位置を伝えるために、その位置の緯度・経度データを単独で提示した場合には、前述するように、車載器が保持しているデジタル地図データベースの種類に応じて異なる誤差を有しているため、例えば、A社製のデジタル地図データベースを保持する車載器とB社製のデジタル地図データベースを保持する車載器とで、異なる道路上の位置を事故位置として識別してしまう虞れがある。

【0009】こうした情報伝達の不正確さを改善するため、図8(a)に示すように、道路網の交差点a、bをノードとし、ノード間の道路cをリンクとして、各ノードには、そのノードを一意に表すノード番号(a=1111、b=3333)が設定され、また、各リンクには、そのリンクを一意に表すリンク番号(c=11113333)が設定されており、各社のデジタル地図データベースには、各交差点及び道路に対して、設定されたノード番号及びリンク番号が対応付けて記憶されている。

【0010】そして、交通情報では、道路上の位置を表す場合に、リンク番号を特定し、その先頭から何メートル、と云う表現方法で道路上の地点を表示する。例えば「リンク番号=11113333の道路の先頭から200mの位置」と表示された場合、どのようなデジタル地図データを使用する車載器においても、リンク番号11113333の道路のノード番号1111のノードから200mの地点を辿ることによって、同一道路上の位置Pを求めることが可能になる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、道路網に定義したノード番号やリンク番号は、図8(b)に示すように、道路dが新設されたり、道路が変更された場合に、新しい番号に付け替える必要が生じ、このようにノード番号やリンク番号が変更されると、各社のデジタル地図データを更新しなければならなくなる。

【0012】道路の新設や変更は将来に渡って継続して行われるため、ノード番号やリンク番号による道路位置表示方法を取る限り、デジタル地図データベースのメンテナンスのために多大の作業量とそれに伴う費用とを永続的に投入しなければならないという問題点がある。

【0013】また、センターでは、過去に販売されたナビゲーションのために、一定期間(3~5年)、過去のノード番号やリンク番号に準じた情報を最新年度の情報と重複して送る必要があり、そのメンテナンス負担は大きなものとなる。

【0014】本発明は、こうした従来の問題点を解決するものであり、メンテナンスの過大な負担を伴わずに、デジタル地図上の位置情報を伝えることができる位置情報伝達方法を提供し、その方法を実施する装置を提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明の位置情報伝達方法では、情報提供側は、道路位置を伝えるために、その道路位置を含む、状況に応じた長さの道路区間の道路形状を示す座標列から成る道路形状データと、この道路区間内での前記道路位置を示す相対データとを用いて道路位置情報を伝達し、この道路位置情報を受信した側では、形状マッチングを行って、デジタル地図上の道路区間を特定し、相対データを用いてこの道路区間内の道路位置を特定するようにしている。

【0016】また、本発明の位置情報伝達装置では、情報提供側の装置に、伝達する道路位置の情報を、その道路位置を含む、状況に応じた長さの道路区間の道路形状を示す座標列から成る道路形状データと、この道路区間内での道路位置を示す相対データとに変換する位置情報変換部を設け、情報受信側の装置に、受信した道路形状データを用いて形状マッチングを行い、デジタル地図上の道路区間を特定し、相対データを用いて道路区間内の道路位置を特定する形状マッ

チング部を設けている。

【0017】そのため、道路網にノード番号やリンク番号を定義しなくても、デジタル地図上の位置を正確に、進行方向とともに相手方に伝えることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、デジタル地図上の道路位置を伝えるための位置情報伝達方法において、情報提供側は、この道路位置を含む、状況に応じた長さの道路区間の道路形状を示す座標列から成る道路形状データと、この道路区間内での前記道路位置を示す相対データを用いて道路位置情報を伝達し、この道路位置情報を受信した側では、形状マッチングを行って、デジタル地図上の道路区間を特定し、相対データを用いてこの道路区間内の道路位置を特定するようにしたものであり、道路網にノード番号やリンク番号を定義しなくても、デジタル地図上の位置を正確に伝えることができる。

【0019】請求項2に記載の発明は、道路形状を示す座標列として、所定距離間隔ごとの道路地点の緯度・経度データを配列した座標列を用いるようにしたものであり、道路位置情報の受信側では、この各地点の緯度・経度データを用いて形状マッチングを行うことにより、同一道路形状を有する道路区間を特定することができる。

【0020】請求項3に記載の発明は、相対データとして、道路区間中の特定地点からの距離データを用いるようにしたものであり、道路位置情報の受信側では、道路区間を特定した後、この距離データを用いて、道路位置を特定することができる。

【0021】請求項4に記載の発明は、デジタル地図上の道路位置について情報交換する位置情報伝達装置において、情報提供側の装置に、伝達する道路位置の情報を、その道路位置を含む、状況に応じた長さの道路区間の道路形状を示す座標列から成る道路形状データと、この道路区間内での道路位置を示す相対データとに変換する位置情報変換部を設け、情報受信側の装置に、道路形状データを用いて形状マッチングを行い、デジタル地図上の道路区間を特定し、相対データを用いて道路区間内の道路位置を特定する形状マッチング部を設けたものであり、道路網にノード番号やリンク番号を定義しなくても、デジタル地図上の位置を正確に情報交換することが可能である。

【0022】請求項5に記載の発明は、道路形状を示す座標列として、所定距離間隔ごとの道路地点の緯度・経度データを配列した座標列を用いるようにしたものであり、情報受信側の装置の形状マッチング部では、各道路地点の緯度・経度データを用いて形状マッチングを行い、同一形状を有する道路区間を特定する。

【0023】請求項6に記載の発明は、相対データとして、道路区間中の特定地点からの距離データを用いるようにしたものであり、情報受信側の装置の形状マッチング部では、道路区間を特定した後、この距離データを用いて、道路位置を特定することができる。

【0024】請求項7に記載の発明は、請求項4に記載の位置情報伝達装置を交通情報提供／受信システムに適用したものであり、ノード番号やリンク番号を用いずに、デジタル地図上の位置を伝えることができる。

【0025】請求項8に記載の発明は、情報提供側の装置を、地域の交通情報を収集するセンターとし、情報受信側の装置を、他の地域の交通情報を収集するセンターとしたものであり、センター間での交通情報の情報交換に、この位置情報伝達方法を用いることができる。

【0026】請求項9に記載の発明は、情報提供側の装置を、交通情報を提供するインフラとし、情報受信側の装置を、車両に搭載された車載器としたものであり、車載器への情報提供に、この位置情報伝達方法を用いることができる。

【0027】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0028】(第1の実施形態)第1の実施形態では、図7の交通情報収集センター間で交通情報を交換する場合を例に、本発明の位置情報伝達方法について説明する。

【0029】この交通情報収集センターAは、図1に示すように、交通事故や渋滞等の事象発生の情報が入力する事象情報入力部1と、事象発生位置を表すための位置情報を生成する位置情報変換部2と、生成された位置情報を送信する位置情報送信部3と、位置情報を受信する位置情報受信部6と、形状マッチングを行って位置情報から事象発生位置を特定する形状マッチング部5と、地図上に事象発生位置を表示するデジタル地図表示部4と、デジタル地図のデータベース7とを備えている。交通情報収集センターBはセンターAと同様の構成を備えている。

【0030】この交通情報収集センターの動作フローを図2に示している。

ステップ1:交通事故や渋滞等の事象が発生すると、ステップ2:その事象内容と発生位置の情報が交通情報収集センターの事象情報入力部1に入力する。例えば、道路上に設置されている車

両感知器から渋滞の発生を示す情報が入力すると、ステップ3:この渋滞情報を交通情報収集センターBに伝えるため、位置情報変換部2は、渋滞発生位置を含む所定長さの道路区間の道路形状を座標列で表した道路形状データと、その道路区間の開始地点から渋滞発生位置までの距離を示す距離データとを生成する。

【0031】図3は、位置情報変換部2が生成する位置情報を模式的に示している。道路上のA～Bの区間で渋滞が発生している場合に、その区間を含む道路の道路形状を5m間隔の600ポイントの座標列、 $P_0(x_0, y_0)$ 、 $P_1(x_1, y_1)$ 、 \dots 、 $P_{600}(x_{600}, y_{600})$ で表示する。ここで、 x_k, y_k は、デジタル地図データベース7から取得した道路上の地点 P_k の緯度・経度データである。さらに、地点 $P_0(x_0, y_0)$ から、渋滞開始地点Aまでの距離 l_1 及び渋滞終了地点Bまでの距離 l_2 を求め、道路形状データ： $(x_0, y_0)(x_1, y_1)\dots(x_{600}, y_{600})$

渋滞の距離データ： $l_1 \sim l_2$ mを位置情報として生成する。

【0032】この位置情報に、さらに渋滞の程度を示すランク情報や、使用したデジタル地図データベースの種別を示す情報などを付加して送信情報を作成し、ステップ4:位置情報送信部3が、この送信情報を交通情報収集センターBに送信する。

【0033】ステップ5:一方、この情報を位置情報受信部6で受信した交通情報収集センターでは、ステップ6:形状マッチング部5が、デジタル地図データベース7の地図データと、道路形状を示す座標列との形状マッチングを実行して、デジタル地図上の道路区間を特定し、その道路区間の開始位置からの距離データに基づいて、デジタル地図上の渋滞区間を特定する。

【0034】図4は、この形状マッチングの一例を示している。

【0035】まず、デジタル地図データベース7から読み出した地図データの $P_0(x_0, y_0)$ 地点を中心とする誤差の範囲に含まれる道路Q、Rを候補として選定する。

【0036】次いで、 $P_0(x_0, y_0)$ に最も近い各候補道路上の位置 Q_0, R_0 を求め、 $P_0 \sim Q_0, P_0 \sim R_0$ 間の距離を算出する。

【0037】この操作を $P_1(x_1, y_1), \dots, P_{600}(x_{600}, y_{600})$ の各点について実行し、各点 P_0, P_1, \dots, P_{600} からの距離の二乗平均の加算値が最小となる道路区間を求める。

【0038】次いで、その道路区間の開始位置から $l_1 \sim l_2$ mの区間を渋滞区間として特定する。

【0039】ステップ7:デジタル地図表示部4は、デジタル地図データベース7からデータを読みだして地図を表示し、形状マッチング部5が求めた渋滞区間に、渋滞レベルに応じた色を着色する。

【0040】このように、ノード番号やリンク番号を定義しなくても、情報の提供側が道路形状を座標列で表すことにより、情報の受け手側では、形状マッチングを行って、その道路形状を有する道路区間を特定することが可能になる。

【0041】なお、この実施形態では、道路区間の形状を示すためのポイントの間隔を5m、ポイント数を600としたが、この間隔及び個数に限定されない。

【0042】また、この実施形態では、座標列の座標データとして緯度・経度データを用いているが、情報提供側と情報の受け手側とが共有できるデータであれば、それ以外の座標データを用いることが可能である。

【0043】また、送信する位置情報に、さらに、有効な補助情報を加えることにより、受信側での形状マッチングの効率を高めることが可能になる。

【0044】また、形状マッチングのアルゴリズムとしては、例示した最小二乗法以外の方法を用いることも可能である。

【0045】(第2の実施形態)第2の実施形態では、交通情報提供システムのインフラ側(情報提供側)と車載器との間の位置情報の伝達について説明する。

【0046】図5は、情報を提供するインフラ側51と、情報を受ける車載器61との構成を示している。

【0047】インフラ側51は、事象発生が情報が入力する事象情報入力部52と、事象発生位置を表すための位置情報を生成する位置情報変換部53と、生成された位置情報を送信する位置情報送信部54と、デジタル地図表示部55と、デジタル地図データベース56とを備えている。

【0048】一方、車載器61は、位置情報を受信する位置情報受信部62と、形状マッチングを行って位置情報から事象発生位置を特定する形状マッチング部63と、地図上に事象発生位置を表示するデジタル地図表示部64と、デジタル地図データベース65とを備えている。

【0049】このインフラ側51の動作は、図2のステップ1からステップ4までの動作と同じであり、ま

た、車載器61の動作は、図2のステップ5からステップ7までの動作と同じである。

【0050】この交通情報提供システムでは、インフラ側が、FM放送やビーコンを通じて、事象発生位置を含む所定長さの道路区間の座標列と、その道路区間を基準とする事象発生位置の情報とを情報提供し、車載器は、その座標列から道路区間を特定し、その道路区間を基準として事象発生位置を特定する。そのため、ノード番号やリンク番号を定義しなくても、デジタル地図上の位置を正確に伝えることが可能になる。

【0051】また、図6は、車載器が、インフラ側と同じように、事象情報入力部、位置情報変換部、位置情報送信部、位置情報受信部、形状マッチング部、デジタル地図表示部及びデジタル地図データベースを備える場合を示している。この車載器は、例えば、事故が発生した場合に、その事故位置をインフラ側に伝えることができる。

【0052】このとき、車載器は、事故位置を含む所定長さの道路区間内の複数位置の座標データをデジタル地図データベースから取得し、その座標列のデータと、その道路区間を基準とする事象発生位置の情報とを送信する。センター側では、この情報を受信して、形状マッチングを行い、その道路形状から道路区間を特定した後、事故位置を特定することができる。

【0053】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の位置情報伝達方法及び装置では、道路網のノード番号やリンク番号を用いることなく、デジタル地図上の位置を正確に相手方に伝えることができる。

【0054】この方法によれば、デジタル地図データベースのメンテナンスに費やす作業量及び費用を大幅に削減することができ、交通情報提供システムの維持に必要な社会的コストを引き下げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における位置情報伝達装置の構成を示すブロック図、

【図2】第1の実施形態の位置情報伝達装置の動作を示すフロー図、

【図3】道路位置情報を構成する道路形状データ及び距離データを説明する説明図、

【図4】形状マッチングの一例を示す説明図、

【図5】本発明の第2の実施形態における位置情報伝達装置の構成を示すブロック図、

【図6】第2の実施形態における位置情報伝達装置の他の構成を示すブロック図、

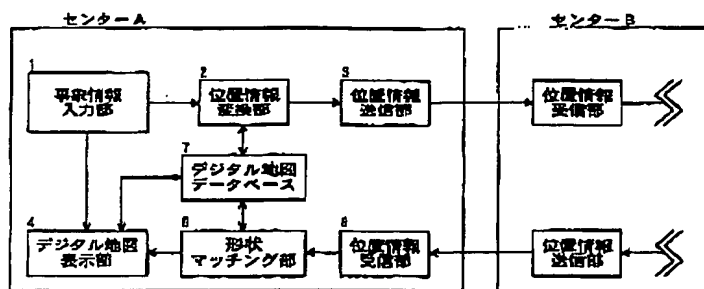
【図7】交通情報提供システムを示す説明図、

【図8】ノード番号及びリンク番号の説明図(a)と、道路が新設されたときのノード番号及びリンク番号の変更を示す説明図(b)である。

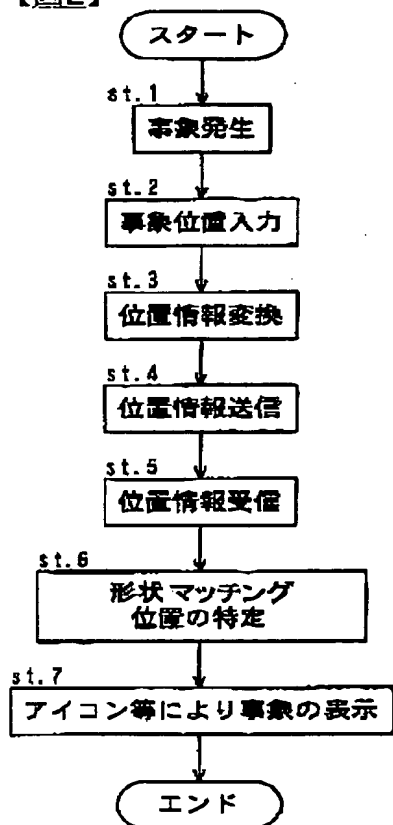
【符号の説明】

- 1、52 事象情報入力部
 - 2、53 位置情報変換部
 - 3、54 位置情報送信部
 - 4、55、64 デジタル地図表示部
 - 5、63 形状マッチング部
 - 6、62 位置情報受信部
 - 7、56、65 デジタル地図データベース
 - 51 インフラ
 - 61 車載器
 - 71 A交通情報収集センター
 - 72 情報配信センター
 - 74 FM局
 - 75 ビーコン
 - 78 B交通情報収集センター
-

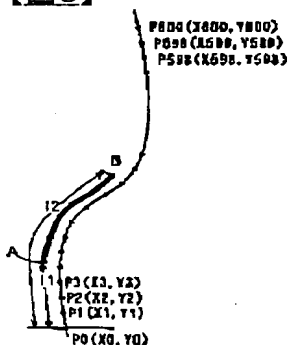
【図1】



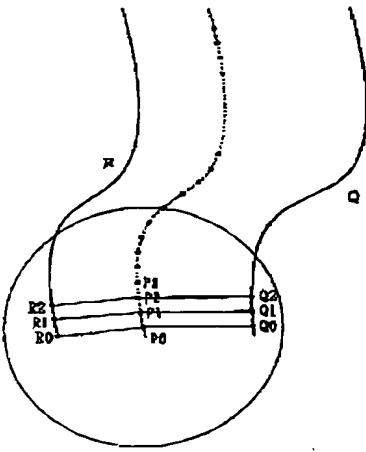
【図2】



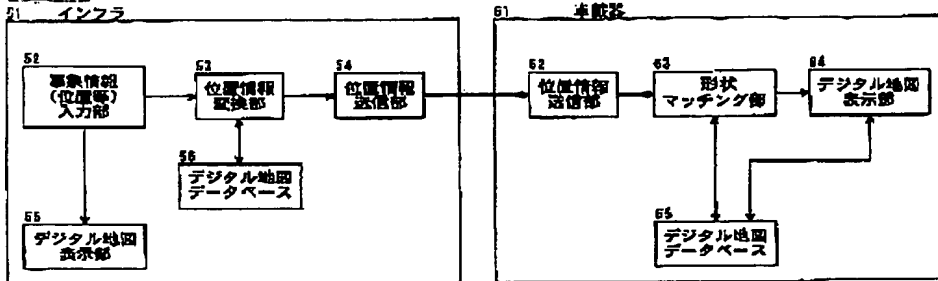
【図3】



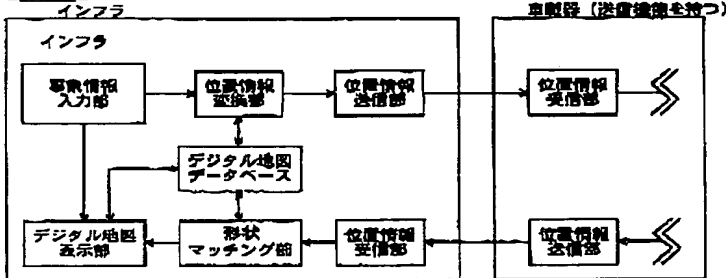
【図4】



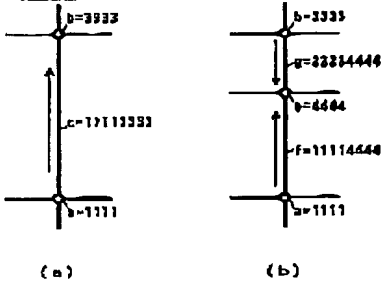
【図5】



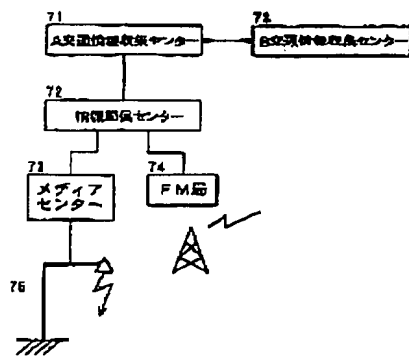
【図6】



【図8】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.